



15W

PATENT  
2429-1-024

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Eduardo PRIMO YUFERA *et al*  
SERIAL NO. : 10/630,367  
FILED : July 30, 2003  
FOR : ENTOMOPATHOGENIC MICROORGANISM SPORES  
CARRIER AND METHOD FOR CONTROLLING  
HARMFUL INSECTS

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

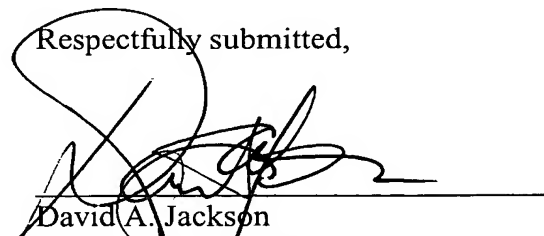
Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
SPAIN	200100266	January 30, 2001

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed.

Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
David A. Jackson  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,742

KLAUBER & JACKSON  
411 Hackensack Avenue  
Hackensack, NJ 07601  
(201)487-5800

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



120030174



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

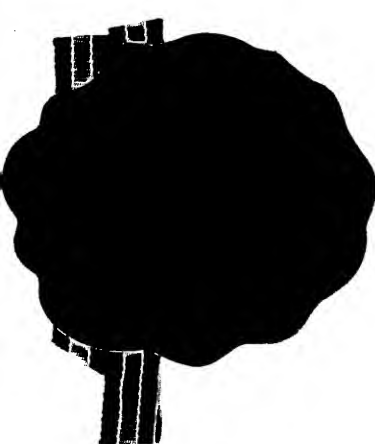


Oficina Española  
de Patentes y Marcas

## CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 200100266, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 30 de Enero de 2001.

Madrid, 30 de Abril de 2004



El Director del Departamento de Patentes  
e Información Tecnológica.

P.D.

CARMEN LENCE REIJA

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y  
MARCAS

INSTANCIA DE SOLICITUD DE:

☒ PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD

NUMERO DE SOLICITUD

**IMPIVA**  
Registro General

FECHA Y HORA DE PRESENTACION EN O.E.P.M.

Data **30 ENE. 2001**

FECHA Y HORA DE PRESENTACION ~~EN~~ OTRO LUGAR DISTINTO OEPM

**1008 12:56h.**

(3) LUGAR DE PRESENTACION CODIGO

**VALENCIA**

**46**

(4) SOLICITANTES(S) APELLIDOS O DENOMINACION JURIDICA

NOMBRE

DNI

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**

(5) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE

DOMICILIO **UNIV. POLITEC. DE VALENCIA-CTT-CAMINO DE VERA**

LOCALIDAD **VALENCIA**

PROVINCIA **VALENCIA**

PAIS RESIDENCIA **ESPAÑA**

NACIONALIDAD **ESPAÑOLA**

TELEFONO **96 387 74 09**

CODIGO POSTAL **46022**

CODIGO PAIS **ES**

CODIGO NACION **ES**

(6) INVENTORES

(7) ☐ EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR

(8) MODO DE OBTENCION DEL DERECHO

☒ EL SOLICITANTE NO EL INVENTOR O UNICO INVENTOR

☒ INVENC. LABORAL ☐ CONTRATO ☐ SUCESION

APELLIDOS

NOMBRE

NACIONALIDAD

COD. NACION

**PRIMO YUFERA**

**EDUARDO**

**ESPAÑOL**

**ES**

**IBRAHIM FAHMY**

**MOHAMED**

**EGIPCIO**

**EG**

**MUÑOZ PALLARES**

**JUAN**

**ESPAÑOL**

**ES**

(9) TITULO DE LA INVENCION

**VEHICULO PORTADOR DE ESPORAS DE UN MICROORGANISMO ENTOMOPATOGENO Y METODO PARA COMBATIR INSECTOS DAÑINOS**

(10) INVENCION REFERENTE A PROCEDIMIENTO MICROBIOLOGICO SEGUN ART. 25.2 L.P.

☐ SI ☐ NO

(11) EXPOSICIONES OFICIALES

LUGAR

FECHA

(12) DECLARACIONES DE PRIORIDAD

PAIS DE ORIGEN

COD. PAIS

NUMERO

FECHA

(13) EL SOLICITANTE SE ACOGE A LA EXENCION DE PAGO DE TASAS PREVISTA EN EL ART. 162 L.P.

☐ SI ☐ NO

(14) REPRESENTANTE

APELLIDOS

NOMBRE

CODIGO

DOMICILIO

LOCALIDAD

PROVINCIA

COD. POSTAL

(15) RELACION DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN

☒ DESCRIPCION. Nº DE PAGINAS.....

☐ DOCUMENTO DE REPRESENTACION

☒ REIVINDICACIONES. Nº DE PAGINAS.

☐ PRUEBAS

☐ DIBUJOS. Nº DE PAGINAS.....

☒ JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASAS

☒ RESUMEN

☐ HOJA DE INFORMACIONES

☐ DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☐ COMPLEMENTARIAS

☐ TRADUCCION DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☐ OTROS

FIRMA DEL FUNCIONARIO

FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE

(16) NOTIFICACION DE PAGO DE LA TASA DE CONCESION

Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para el pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPI, más los diez días que establece el art. 81 del R.D. 10-10-86.

1. O.E.P.M. Expediente

ILMO. SR. DIRECTOR DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

UNE A-4 MOD. 31011



# PATENTE

## RESUMEN Y GRAFICO

NUMERO DE SOLICITUD

PL 0200

FECHA DE PRESENTACION

RESUMEN (Máx. 150 palabras)

### VEHICULO PORTADOR DE ESPORAS DE UN MICROORGANISMO ENTOMOPATOGENO Y METODO PARA COMBATIR INSECTOS DAÑINOS

La patente describe un método de aplicación selectiva de hongos entomopatógenos, caracterizado por emplear un dispositivo atrayente-contaminante en el cual las esporas de dicho hongo se fijan sobre un material adsorbente; este mismo material adsorbente u otro, según los casos, lleva incorporado un atrayente específico y se sitúa sobre un material adherente. Este material adherente, en determinados casos, puede llevar incorporada una sustancia gelificante y diferentes aditivos, que mantienen el nivel adecuado de humedad para la supervivencia de las esporas.

Entre las ventajas de este método ecológico de aplicación de hongos entomopatógenos destaca la selectividad derivada del empleo de atrayentes específicos y la gran duración del efecto atrayente-contaminante gracias al empleo del emisor de velocidad controlada (sustancia adsorbente) y a que se consigue una mayor persistencia de las esporas con el control de la humedad.

GRAFICO



(31) NUMERO

(32) FECHA

(33) PAIS

A1

(12) PATENTE DE INVENCION

(21) NUMERO DE SOLICITUD

(22) FECHA DE PRESENTACION

(71) SOLICITANTE (S)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICASNACIONALIDAD  
ESPAÑOLA

DOMICILIO UNIV. POLITEC. DE VALENCIA-CTT-CAMINO DE VERA s/n

VALENCIA

46022 VALENCIA

(72) INVENTOR (ES) PRIMO YUFERA

EDUARDO

IBRAHIM FAHMY  
MUÑOZ PALLARESMOHAMED  
JUAN

MOYA SANZ

PILAR

(73) TITULAR (ES)

(11) N.º DE PUBLICACION

(45) FECHA DE PUBLICACION

(62) PATENTE DE LA QUE ES  
DIVISIONARIA

GRAFICO (SOLO PARA INTERPRETAR RESUMEN)

(51) Int. Cl. 7

A01N 63/04, A01N 1/10

(54) TITULO

VEHICULO PORTADOR DE ESPORAS DE UN MICROORGANISMO  
ENTOMOPATOGENO Y METODO PARA COMBATIR INSECTOS  
DAÑINOS

(57) RESUMEN

VEHICULO PORTADOR DE ESPORAS DE UN MICROORGANISMO ENTOMOPATOGENO Y METODO PARA  
COMBATIR INSECTOS DAÑINOS

La patente describe un método de aplicación selectiva de hongos entomopatógenos, caracterizado por emplear un dispositivo atrayente-contaminante en el cual las esporas de dicho hongo se fijan sobre un material adsorbente; este mismo material adsorbente u otro, según los casos, lleva incorporado un atrayente específico y se sitúa sobre un material adherente. Este material adherente, en determinados casos, puede llevar incorporada una sustancia gelificante y diferentes aditivos, que mantienen el nivel adecuado de humedad para la supervivencia de las esporas.

Entre las ventajas de este método ecológico de aplicación de hongos entomopatógenos destaca la selectividad derivada del empleo de atrayentes específicos y la gran duración del efecto atrayente-contaminante gracias al empleo del emisor de velocidad controlada (sustancia adsorbente) y a que se consigue una mayor persistencia de las esporas con el control de la humedad.

VEHICULO PORTADOR DE ESPORAS DE UN MICROORGANISMO  
ENTOMOPATOGENO Y METODO PARA COMBATIR INSECTOS DAÑINOS

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5 La presente invención se engloba en el sector agrícola,  
particularmente en el campo de los procedimientos para  
combatir insectos. De modo más específico se refiere a un  
vehículo portador de esporas de al menos un microorganismo  
entomopatógeno, adsorbidas sobre un soporte poroso  
10 granular o en forma de polvo; a un dispositivo que incluye  
dicha composición o dicho vehículo; a un componente  
semioquímico atrayente incorporado y a un método para  
combatir insectos mediante el uso de dicho dispositivo.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El uso de insecticidas en el control de las plagas de  
insectos presenta problemas como el de la toxicidad; la  
falta de selectividad, que se traduce en la destrucción de  
insectos beneficiosos o de predadores naturales de la  
20 plaga que se pretende combatir; y la resistencia  
desarrollada por los insectos que provoca el aumento de la  
dosis necesaria para mantener su eficacia.

El uso de sustancias semioquímicas, se ha  
desarrollado sustancialmente y, en particular, técnicas  
25 como la vigilancia para prever la aparición de plagas y  
extinguirlas, la confusión sexual para impedir la  
reproducción de los insectos, y las capturas masivas para  
disminuir la población de los mismos.

Los semioquímicos presentan baja toxicidad y muy alta  
30 selectividad, puesto que actúan frente a una sola especie



de insectos. Además no provocan resistencia de los insectos o efectos contaminantes para el medio ambiente.

Además del uso de semioquímicos, en un procedimiento para combatir insectos, se pueden aprovechar las propiedades entomopatógenas de ciertos tipos de microorganismos, tales como hongos. Dichas propiedades son conocidas; pero su efectividad en el control biológico de plagas de insectos depende en buena parte de su método de aplicación.

Para la aplicación específica y dirigida, de microorganismos entomopatógenos, es necesario contar con soportes para las esporas que las mantengan viables y sin germinar durante largos periodos de tiempo en el campo y, por otra parte, combinarlas con semioquímicos específicos que atraigan, hacia el soporte contaminante, a la especie determinada que se quiere combatir.

Para que el uso de los semioquímicos sea eficaz es necesario disponer de soportes físicos que cumplan requisitos como:

- proporcionar una velocidad de emisión del semioquímico adecuada,
- permitir una duración prolongada de la emisión,
- evitar la degradación del semioquímico,
- no producir residuos contaminantes, y
- ser económicos y permitir una aplicación fácil del semioquímico.

De los soportes emisores existentes en el mercado como por ejemplo, rubber septa, tubos de polietileno, laminados de plástico poroso, etc, ninguno de ellos cumple todos los requisitos mencionados.

Por otra parte, los métodos hasta ahora utilizados para aplicación de microorganismos entomopatógenos presentan problemas de su supervivencia, que disminuyen su eficacia.

5 La solicitud WO-9101736, reivindica un gel de polímeros naturales al cual se incorporan entomopatógenos, atrayentes, feeding estimulantes y protectores frente a UV. Reivindica, también, varias formas de gelificar los polímeros mediante cationes  
10 metálicos y los insectos ingieren el entomopatógeno con el gel.

Las diferencias con nuestro procedimiento son que nosotros reivindicamos la adsorción de esporas de hongos entomopatógenos en materiales adsorbentes seleccionados  
15 entre silicatos, silicoaluminatos, fosfoaluminatos y resinas de intercambio iónico, los cuales incorporan, además, los compuestos volátiles atrayentes específicos de insectos (feromonas y otros atrayentes naturales o sintéticos) de modo que se produce una emisión lenta,  
20 controlada y duradera del mismo (Patente UPV N°P 9701077) y mantienen un grado de humedad adecuado para la supervivencia de las esporas.

La solicitud WO-A-9208355 reivindica un procedimiento para desecar cultivos microbianos, mezclándolos con un "carrier" de los usados para formular  
25 insecticidas para espolvoreo y secándolos con aire. Su aplicación es recubrir semillas con el polvo microbiano. No sirve para proteger partes aéreas.

La solicitud WO-9211856 reivindica unas cepas  
30 particulares de hongos entomopatógenos. También reivindica una formulación en que las esporas se

incorporan a un cebo emulsionado, que contiene harina de semilla de algodón (proteínas y carbohidratos), extractos de partes de plantas de algodón, aceite y un emulgente, todo ello como "feeding stimulant". Este cebo se pulveriza en forma líquida o se añade a un "carrier" sólido en polvo, en la forma usual de las formulaciones insecticidas y se aplica como polvo humectable o en espolvoreo.

La solicitud WO-9324013 reivindica una cámara de almacenamiento de hongos entomopatógenos para su conservación hasta su aplicación para controlar insectos como cucarachas, moscas, hormigas y plagas de cuerpo blando, plagas del césped y orugas. En estas cámaras se regula la temperatura, la humedad y el oxígeno. Puede añadir además un emulgente para aplicar el hongo en suspensión acuosa o en polvo. Cita 2 patentes para trampas de cucarachas.

La solicitud WO-9510597 reivindica una formulación de hongos entomopatógenos en la cual los conidios están suspendidos en un aceite mineral. Esta formulación sirve para ser aplicada por pulverización a las cosechas. Se puede hacer emulsionable, para su dispersión en agua, por adicción de un emulgente o añadirle un "carrier" inerte para su aplicación en polvo suspendible como es usual en las formulaciones insecticidas.

La solicitud EP-A-0406103 reivindica el cultivo de un hongo entomopatógeno sobre un soporte sólido inerte como montmorillonita o atapulgita y el empleo de la masa resultante para pulverizar contra plagas o para fermentar en el suelo en condiciones de esporular

El uso de materiales adsorbentes como emisores de velocidad controlada de atrayentes de insectos - generalmente feromonas sexuales - se describe en las solicitudes de patente WO-A-9944420-A y WO-A-0002448. Sin embargo el procedimiento descrito en estas solicitudes de

5 Tal como se desprende de los párrafos anteriores tanto los propios soportes físicos existentes como, en general, los métodos para combatir insectos basados en el uso de microorganismos entomopatógenos aún presentan serias deficiencias en diversos aspectos básicos, como el período de duración de la composición o vehículo usado y la eficacia mostrada, por lo que existe una demanda de desarrollo de nuevos sistemas de control de insectos.

15

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención pretende superar los inconvenientes del estado de la técnica mediante un vehículo portador de esporas de al menos un microorganismo entomopatógeno, consistente en un soporte adsorbente

20 seleccionado entre una forma granular, en forma de polvo y mezclas de las mismas, capaz de retener las esporas y mantener su viabilidad y un componente semioquímico atrayente, en el que:

25 el soporte adsorbente es un material seleccionado entre silicatos, silicoaluminatos, fosfoaluminatos, resinas de intercambio iónico y combinaciones de las mismas;

30 las esporas están adsorbidas en el soporte mineral;

y el componente semioquímico seleccionado entre sustancias semioquímicas atrayentes de los insectos

susceptibles de sufrir efectos entomopatógenos de las esporas, está también adsorbido en dicho soporte o en otro adsorbente análogo

La ventaja de esta invención es que une tres efectos  
5 diferentes:

- a) La fijación del material biológico en un soporte que lo adsorbe en su superficie en forma adecuada para contaminar a los insectos por contacto y para mantener la viabilidad durante largo tiempo.
- 10 b) Este soporte mantiene, por adsorción, un grado de humedad adecuado para impedir la desecación del material biológico e insuficiente para su germinación, dando una vida prolongada.
- c) El mismo soporte u otro o una mezcla de ellos,  
15 adsorbe el atrayente produciendo una emisión controlada y duradera del mismo y asegurando la especificidad.
- d) Un adhesivo fija el soporte adsorbente, en polvo o granulado sobre una superficie sólida (placas,  
20 esferas, etc). Este adhesivo puede ser un polímero orgánico o un gel acuoso que contribuye a mantener un suministro constante y regulado de humedad al soporte adsorbente situado sobre el mismo.
- 25 e) La forma de aplicación puntual es más específica y ecológica que la pulverización general.
- f) El soporte portador de esporas y/o de atrayentes, está adherido a una superficie sólida (placas,  
30 esferas, etc) mediante un adhesivo polimérico natural o sintético, y el dispositivo se sitúa en el campo en la forma usual para las trampas.

Un primer objeto adicional de la presente invención es una composición para combatir insectos que incorpora dicho vehículo, que comprende esporas de al menos un microorganismo entomopatógeno, al menos un soporte  
5 adsorbente seleccionado entre una forma granular o en forma de polvo y un componente semioquímico atrayente.

Un segundo objeto adicional de la presente invención es un dispositivo para combatir insectos, caracterizado porque comprende un receptáculo que contiene, de una  
10 forma accesible para los insectos, un vehículo portador de esporas de al menos un microorganismo entomopatógeno, al menos un soporte adsorbente granular o en forma de polvo y un componente semioquímico atrayente.

Un tercer objeto adicional de la presente invención es un método para combatir insectos mediante la infección  
15 de los mismos con esporas de al menos un microorganismo entomopatógeno caracterizado porque se pone a disposición de los insectos una cantidad eficaz del vehículo o de la composición obtenidos según la invención.

El microorganismo entomopatógeno puede ser cualquier  
20 hongo o bacteria capaz de contaminar los insectos. De manera preferida dicho microorganismo es un hongo, por ejemplo *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*, etc. Las esporas del  
25 microorganismo entomopatógeno están presentes en una cantidad comprendida entre  $1 \times 10^3$  y  $1 \times 10^{12}$  esporas por gramo de soporte adsorbente.

El soporte es un material adsorbente natural o  
30 sintético seleccionado entre silicatos, silico-aluminatos, fosfoaluminatos, resinas de intercambio iónico, o cualquier combinación de ellas. De manera preferida dicho

soporte es una zeolita, y de manera más preferida aún es una sepiolita.

El tamaño de los canales estructurales del soporte adsorbente debe ser adecuado para alojar las esporas, y no  
5 permitir que éstas penetren en el interior de la estructura del soporte quedando expuestas y accesibles a los insectos. Dicho tamaño de partícula está comprendido entre 230-450 nm, de manera preferida entre 240 nm y 420 nm (figura 1). La cantidad de soporte adsorbente utilizado  
10 está comprendida entre 50 y 60 mg por cm<sup>2</sup>.

El dispositivo de la presente invención puede incluir, además, una base intermedia para la fijación del soporte adsorbente sobre una superficie sólida plana o curvada. Esta base intermedia puede ser cualquier  
15 polímero adherente orgánico como por ejemplo un adhesivo elastómero, o una emulsión de ellos, o un gel adherente acuoso obtenido con uno o más gelificantes naturales o sintéticos como, por ejemplo, agar, alginatos u otros polímeros de algas y hongos, carboximetilcelulosa,  
20 celulosa cristalina, quitosanas y derivados, metilcelulosa y metilbutilcelulosa.

Cuando esta base intermedia adherente es un gel acuoso, puede llevar añadido un humectante como por  
ejemplo sorbitol, glicerol, manitol, xilitol y  
25 combinaciones de los mismos. De este modo se evita la desecación y dicha base intermedia contribuye además a mantener la humedad del soporte adsorbente en polvo o granular para las esporas.

En una realización preferida se usa  
30 metilbutilcelulosa. En otra realización preferida se usa una mezcla de carboximetilcelulosa (CMC) y metilcelulosa

(MC) en una proporción de CMC y MC entre 5 y 40 % en peso. La sustancia humectante está seleccionada entre uno o más polialcoholes, de manera preferida está seleccionada entre sorbitol, glicerol, manitol, xilitol, y combinaciones de los mismos. De manera más preferida aún se usa sorbitol o glicerol.

La cantidad de dicha sustancia humectante en el dispositivo está comprendida entre el 20 % y el 95 % del peso seco. De manera preferida está en una proporción del 25 % al 85% del peso seco del dispositivo.

El componente semioquímico atrayente es específico para la especie que se va a tratar y puede ser una feromona u otro atrayente natural o sintético que produce una respuesta adecuada. Ejemplos específicos de semioquímicos son el trimedlure y la 1-4-tetrametilendiamina, atrayentes específicos de la *Ceratitidis capitata*, o el metil-eugenol, un atrayente de *Bactrocera dorsalis*. El componente semioquímico está presente en el soporte adsorbente en una proporción entre 0.005 - 1.0 gramo por gramo de soporte adsorbente, de manera preferida en una proporción entre 0.02-0.7 gramos por gramo de dicho soporte adsorbente.

El soporte adsorbente de la presente invención puede comprender además un componente de aceite seleccionado entre aceites minerales, aceites vegetales, aceites animales y mezclas de los mismos, el cual contribuye a fijar el componente semioquímico atrayente y a proteger las esporas. La función del componente de aceite es contribuir a la retención del semioquímico y a su emisión lenta y controlada y mantener las esporas en medio oleoso con el fin de aumentar su protección y elevar su tiempo



de vida. Dicho componente de aceite está presente en el vehículo en una cantidad comprendida entre el 20% y 75%.

El dispositivo de la presente invención puede adoptar diversas formas según la disposición de sus componentes, asegurando así la máxima duración de la atracción y contaminación del insecto. Así, la superficie recubierta con el soporte puede ser plana (placas de distintas dimensiones, plegadas o no plegadas) y curva (esferas imitando frutos, conos, cilindros y otras formas)

En una primera forma, un soporte adsorbente conteniendo las esporas y el componente semioquímico con o sin aceite, está adherido a una superficie sólida mediante adhesivos orgánicos o geles acuosos.

En una segunda forma, las esporas y el componente semioquímico están adsorbidos sobre soportes adsorbentes diferentes. La mezcla de ambos soportes está adherida a una superficie sólida mediante adhesivos orgánicos, o geles acuosos.

En una tercera forma, el soporte adsorbente que contiene el componente semioquímico está incorporado a la capa adhesiva de base, y el soporte adsorbente que contiene las esporas está extendido en la superficie.

En una cuarta forma, el soporte adsorbente que contiene el componente semioquímico, esta en forma de comprimido, situado en el centro de la capa base adhesiva y rodeado del soporte adsorbente que contiene las esporas.

El vehículo de la presente invención puede incluir en su composición un fotoprotector de rayos UV.

El vehículo de la presente invención se coloca para su transporte y uso sobre un objeto, como por ejemplo, placas o esferas, en cuya superficie se dispone el componente adherente y el adsorbente. Dichas placas se  
5 sitúan en el campo debajo de trampas que las protegen del sol y la lluvia.

Un objeto adicional de la presente invención es una composición que incluye un vehículo portador de esporas de al menos un microorganismo entomopatógeno adsorbidas  
10 sobre un soporte, tal como se ha especificado anteriormente, cuya aplicación puede hacerse, en una suspensión del vehículo en un fluido, por ejemplo, agua, o por espolvoreo, de modo análogo a las formulaciones insecticidas .

Un segundo objeto adicional de la presente invención es un dispositivo para combatir insectos, que comprende un receptáculo que contiene, de una forma accesible para los insectos, un vehículo o una composición que incorpora  
15 esporas de al menos un microorganismo entomopatógeno adsorbidas sobre un soporte adsorbente, tal como se ha especificado en lo anterior.

Mediante la presente invención se consigue un largo período de actividad de las esporas, ya que el dispositivo mantiene en el material adsorbente, la  
25 humedad necesaria para su supervivencia y permite mantener el grado de humedad durante periodos prolongados, del orden de 2 a 5 meses de exposición en el campo.

Otra ventaja sobre la técnica anterior es el efecto  
30 selectivo que se consigue, gracias al uso de un

semioquímico atrayente, específico de la especie a tratar.

Otra ventaja adicional de la presente invención consiste en el empleo de partículas de material adsorbente como soporte de las esporas, lo cual proporciona eficacia al método de combatir insectos, ya que asegura su contacto con el insecto y la contaminación del mismo, además de actuar como vehículo del atrayente y para que la humedad llegue a las esporas.

#### EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar diferentes aspectos de la invención

##### 15 EJEMPLO 1

Se deposita sobre una placa de plástico, una capa adherente de 2mm de poliisobutileno y sobre ésta se deposita otra capa de zeolita MCM-41 portadora de esporas adsorbidas de *Metarhizium anisopliae*, suspendidas en aceite mineral. El soporte zeolítico se carga, además, con atrayentes específicos de la *Ceratitis capitata*, por ejemplo, con trimedlure o 2-4-tetrametilendiamina en proporción de 0,5 y 0,005 g por gramo de zeolita.

En la Tabla 1 se muestra el resultado obtenido con el vehículo portador de esporas, expuesto en el campo durante 3 meses. En concreto se muestra el efecto del envejecimiento sobre las propiedades físicas y biológicas de las placas atrayentes-contaminantes de *Ceratitis capitata*, así como los resultados de su acción sobre los insectos.

Tabla 1

Tiempo (días)	Poder de atracción (%) <sup>(a)</sup> (media ± ES)	Mortalidad (%) <sup>(b)</sup> (media ± ES)	Pérdida de humedad (%) (media ± ES)
0	2,10±1,5	15,0±0,9	0
15	8,2±0,5	45,8±1,6	35,4±1,1
30	30,2±2,6	68,4±2,7	45,1±2,7
45	37,4±2,1	70,3±2,7	59,7±3,6
60	46,7±1,7	76,4±3,4	65,4±2,6
75	40,9±0,9	70,8±3,2	69,3±1,8
90	27,6±2,5	67,6±1,8	72,3±3,1

<sup>a)</sup> Media de recuento de machos posados sobre la placa, cada 5 minutos, durante 3 horas

5 <sup>b)</sup> Número de moscas muertas por micosis tras un periodo de exposición a la placa de 24 horas.

#### EJEMPLO 2

10 Se prepara una placa con base adherente gelificada de metilbutilcelulosa en proporción que puede variar entre 10 y 45%. Como sustancia humectante se añade glicerol en proporción del 20 al 75% del peso seco. Se deposita sobre el gel una capa de sepiolita de un tamaño de partícula

15 entre 240-420 nm, que está impregnada con esporas de *Paecilomyces fumosoroseus*, suspendidas en aceite mineral. El semioquímico atrayente utilizado es metil-eugenol, un atrayente de *Bactrocera dorsalis*, que se adsorbe a otra porción de sepiolita en proporción de 0,8 g por gramo de

sepiolita, y se compacta para formar un comprimido, el cual se sumerge parcialmente en el centro de la placa que lleva el componente de gel.

Las placas se sitúan en el campo debajo de trampas que las protegen del sol y la lluvia.

En la Tabla 2 se muestra el efecto del envejecimiento sobre las propiedades físicas y biológicas de las placas atrayentes-contaminantes de *Bactrocera dorsalis*, así como los resultados de su acción sobre los insectos.

Tabla 2

Tiempo (días)	Poder de atracción (%) <sup>(a)</sup> (media $\pm$ ES)	Mortalidad (%) <sup>(b)</sup> (media $\pm$ ES)	Pérdida de humedad (%) (media $\pm$ ES)
0	6,10 $\pm$ 5	30,0 $\pm$ 0,7	0
15	11,2 $\pm$ 1,3	40,3 $\pm$ 1,1	25,2 $\pm$ 2,1
30	35,4 $\pm$ 1,9	78,0 $\pm$ 2,8	30,1 $\pm$ 1,6
45	49,8 $\pm$ 3,4	84,7 $\pm$ 3,4	43,4 $\pm$ 2,4
60	55,9 $\pm$ 2,4	90,3 $\pm$ 2,1	46,3 $\pm$ 2,6
75	50,2 $\pm$ 1,3	85,7 $\pm$ 1,4	50,1 $\pm$ 2,2
90	38,3 $\pm$ 2,2	70,4 $\pm$ 0,9	62,3 $\pm$ 1,3

<sup>a)</sup> Media de recuento de machos posados sobre la placa, cada 5 minutos, durante 3 horas

<sup>b)</sup> Número de moscas muertas por micosis tras un periodo de exposición a la placa de 24 horas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un vehículo portador de esporas de al menos un microorganismo entomopatígeno, en un soporte adsorbente seleccionado entre una forma granular, una forma de polvo y mezclas de las mismas, y de un componente semioquímico atrayente, caracterizado porque:

el soporte adsorbente natural o sintético es un material seleccionado entre silicatos, silicoaluminatos, fosfoaluminatos, resinas de intercambio iónico y combinaciones de los mismos;

las esporas están adsorbidas en el soporte adsorbente y localizadas en la superficie de modo asequible a los insectos atraídos;

y el componente semioquímico está seleccionado entre sustancias semioquímicas específicamente atrayentes de la especie de insecto que se quiere combatir y está adsorbido en un soporte adsorbente

2. Un vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende, además, una base intermedia adherente para retener el polvo adsorbente y evitar su dispersión. Esta base puede ser un polímero viscoso como un elastómero insoluble en agua o un gel acuoso con una sustancia humectante. Esta base intermedia adsorbente se aplica sobre placas, esferas u otras formas sólidas para su ubicación en el campo.

3. Un vehículo portador de esporas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las esporas están suspendidas en un componente de aceite seleccionado entre aceites minerales, aceites vegetales, aceites

animales y mezclas de los mismos y adsorbidos en el soporte adsorbente.

4. Un vehículo según la reivindicación 2, caracterizado porque el componente semioquímico atrayente está adsorbido sobre el soporte adsorbente, y dicho soporte, recubierto con las esporas, está extendido sobre el adherente intermedio.

5. Un vehículo según la reivindicación 2, caracterizado porque:

el componente semioquímico está adsorbido en un soporte natural o sintético, seleccionado entre una forma granular, una forma de polvo y mezclas de las mismas, y seleccionado entre silicatos, silicoaluminatos, fosfoaluminatos, resinas de intercambio iónico y combinaciones de los mismos, y este soporte puede ser igual o distinto del portador de esporas.

6. Un vehículo según la reivindicación 3 ó 5, caracterizado porque las esporas están suspendidas en un componente de aceite seleccionado entre aceites minerales, aceites vegetales, aceites animales y mezclas de los mismos.

7. Un vehículo según la reivindicación 5, caracterizado porque:

el componente semioquímico está adsorbido sobre el soporte adsorbente, igual o distinto al soporte portador de esporas y

el soporte adsorbente junto con el semioquímico está compactado en comprimidos, los cuales están rodeados del soporte portador de esporas. Ambos soportes adsorbentes pueden ser iguales o diferentes.

5

8. Un vehículo según la reivindicación 3 o 7, caracterizado porque las esporas están suspendidas en un componente de aceite seleccionado entre aceites minerales, aceites vegetales, aceites animales y mezclas de los mismos.

10

9. Un vehículo según la reivindicación 2, caracterizado porque la capa adhesiva intermedia está seleccionada entre adhesivos polímeros orgánicos o es un gel acuoso de polímeros naturales o sintéticos.

15

10. Un vehículo según la reivindicación 9, caracterizado porque la capa adherente está formada por adhesivos orgánicos o por geles cuya sustancia gelificante está selecciona entre polímeros hidrófilos naturales o sintéticos como carboximetilcelulosa, celulosa cristalina, carboximetilchitosana, metilcelulosa, metilbutilcelulosa, quitosanas, polímeros algínicos y de plantas, y combinaciones de las mismas.

25

11. Un vehículo según la reivindicación 2, caracterizado porque la sustancia humectante está constituida por uno o más polialcoholes.

30

12. Un vehículo según la reivindicación 11, caracterizado porque la sustancia humectante está



seleccionada entre sorbitol, glicerol, manitol, xilitol, y combinaciones de los mismos.

5 13. Un vehículo según la reivindicación 2, caracterizado porque la sustancia humectante está presente en una cantidad comprendida entre el 20% y el 95 % del peso seco del gelificante.

10 14. Un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el componente semioquímico comprende al menos una feromona o un atrayente sintético o natural, específico para la especie que se quiere combatir.

15 15. Un vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el componente semioquímico está presente en el soporte adsorbente en una cantidad comprendida entre 0'005 y 1 g por gramo.

20 16. Un vehículo según la reivindicación 5 o 7, caracterizado porque el componente semioquímico está presente en el segundo soporte adsorbente en una cantidad comprendida entre 0,0005 y 1 g por gramo de dicho segundo soporte adsorbente.

25 17. Un vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque el microorganismo entomopatógeno puede ser cualquier hongo o bacteria capaz de contaminar los insectos.

18. Un vehículo según la reivindicación 1, caracterizado porque las esporas del microorganismo entomopatógeno están presentes en una cantidad comprendida entre  $1 \times 10^3$  -  $1 \times 10^{12}$  esporas por gramo de soporte adsorbente.

5

19. Un vehículo según la reivindicación 3, caracterizado porque el componente de aceite está presente en una cantidad comprendida entre 30-75% por gramo de soporte adsorbente.

10

20. Una composición para combatir insectos que contiene un vehículo definido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.

15

21. Un dispositivo para combatir insectos, caracterizado porque comprende un receptáculo que contiene, de una forma accesible para los insectos, un vehículo definido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.

20

22. Un dispositivo para combatir insectos, caracterizado porque comprende un receptáculo que contiene, de una forma accesible para los insectos, una composición definida según la reivindicación 20.

25

23. Un método para combatir insectos mediante la infección de los insectos con esporas de microorganismos, caracterizado porque se pone a disposición de los insectos una cantidad eficaz de esporas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19.

30